

PAT-NO: JP411094251A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11094251 A

**TITLE: GLOW PLUG AND MANUFACTURE OF
GLOW PLUG**

PUBN-DATE: April 9, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:
NAME
WATANABE, TETSUYA**

ASSIGNEE-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
DENSO CORP	N/A

APPL-NO: JP09273551

APPL-DATE: September 19, 1997

INT-CL (IPC): F23Q007/00, F23Q007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a glow plug and a method for manufacturing the glow plug in which a rationalization of manufacturing step can be realized while a superior sealing characteristic inside a heater is being kept.

SOLUTION: This glow plug 1 is comprised of a housing 5 having an inner hole 50, a heater 10 pressed and fixed within the inner hole 50 of the housing 5 and an inner shaft 4 for applying an electrical energy to the heater 10. The heater 10 is comprised of a metallic tube 11 having a U-shaped section, insulation powder 2 filled in the metallic tube 11 and a heat coil 3 for use in generating heat embedded in the insulating powder 2. The inner shaft 4 is buried with its extremity and being set in the insulating powder 2 in the metallic tube 11 and at the same time it is connected to the heat coil 3. An opening end in the metallic tube 11 is provided with a seal agent filling part 6 impregnated with seal agent and hardened at the insulating powder 2.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-94251

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) IntCl⁶

F 2 3 Q 7/00

識別記号

6 0 5

F I

F 2 3 Q 7/00

S

6 0 5 J

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-273551

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月19日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 渡辺 哲也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

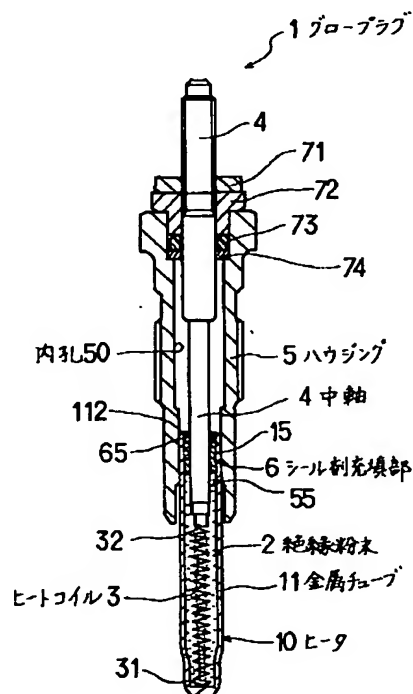
(74) 代理人 弁理士 高橋 祥泰

(54) 【発明の名称】 グロープラグ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ヒータ内部の優れたシール性を維持しつつ、製造工程の合理化を図ることができるグロープラグ及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 本件のグロープラグ1は、内孔50を設けたハウジング5と、ハウジング5の内孔50内に圧入固定したヒータ10と、ヒータ10への通電を行うための中軸4とを有する。ヒータ10は、断面U字状の金属チューブ11と、金属チューブ11内に充填した絶縁粉末2と、絶縁粉末2内に埋設された発熱用のヒートコイル3とよりなる。中軸4は、その先端を金属チューブ11内の絶縁粉末2中に埋設すると共にヒートコイル3と接合してなる。金属チューブ11内の開口端部には、絶縁粉末2にシール剤を浸透硬化させてなるシール剤充填部6を設けてある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内孔を設けたハウジングと、該ハウジングの上記内孔内に圧入固定したヒータと、該ヒータへの通電を行うための中軸とを有し、かつ、上記ヒータは、断面U字状の金属チューブと、該金属チューブ内に充填した絶縁粉末と、該絶縁粉末内に埋設された発熱用のヒートコイルとよりなり、また、上記中軸は、その先端を上記金属チューブ内の上記絶縁粉末中に埋設すると共に上記ヒートコイルと接合してなるグロープラグにおいて、上記金属チューブ内の開口端部には、上記絶縁粉末にシール剤を浸透硬化させてなるシール剤充填部を設けてあることを特徴とするグロープラグ。

【請求項2】 請求項1において、上記シール剤充填部の厚みは、上記中軸の上記絶縁粉末への埋設深さよりも小さいことを特徴とするグロープラグ。

【請求項3】 請求項1又は2において、上記シール剤充填部の気体透過性は $10^{-5} \text{ cc/sec} \cdot \text{kg/cm}^2$ 以下であることを特徴とするグロープラグ。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項において、上記シール剤は液体シリコンゴムであって、上記シール剤充填部の厚みは0.5mm以上であることを特徴とするグロープラグ。

【請求項5】 請求項1～3のいずれか1項において、上記シール剤は液体フッ素ゴムであって、上記シール剤充填部の厚みは0.5mm以上であることを特徴とするグロープラグ。

【請求項6】 内孔を設けたハウジングと、該ハウジングの上記内孔内に圧入固定したヒータと、該ヒータへの通電を行うための中軸とを有し、かつ、上記ヒータは、断面U字状の金属チューブと、該金属チューブ内に充填した絶縁粉末と、該絶縁粉末内に埋設された発熱用のヒートコイルとよりなるグロープラグを製造する方法であって、上記ヒータを組み立てるに当たり、まず上記ヒートコイルの一端を接合した上記中軸を上記金属チューブ内に挿入すると共に上記ヒートコイルの他端と上記金属チューブの先端内面とを接合し、次いで、上記金属チューブ内に上記絶縁粉末を充填し、次いで、上記金属チューブの開口端部に液体状のシール剤を注入すると共に上記絶縁粉末内に浸透硬化させてシール剤充填部を形成し、次いで、上記金属チューブの外周を加圧縮径させるスエーシング加工を行うことを特徴とするグロープラグの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、ディーゼルエンジンの予熱に用いるグロープラグ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】 ディーゼルエンジン予熱用のグロープラグとしては、図7に示すごとく、シーズ型のグロープラグ9がある。グロープラグ9は、同図に示すごとく、先端

を閉止した断面U字状の金属チューブ91内に絶縁粉末2を充填するとともに、発熱用のヒートコイル3を収納したヒータ90を有している。また、ヒータ90には、金属チューブ91の開口端から通電用の中軸4の先端を絶縁粉末2内に埋設してこれを一体的に連結してある。

【0003】 またヒートコイル3は、図7、図8に示すごとく、その一端31を金属チューブ91の先端内面に接合してあると共に、他端32を中軸4の先端に接続してある。また、金属チューブ91内の開口端部には、金属チューブ内への空気、油等の侵入を防止するためのシール材として、Oリング99を配設してある。Oリング99は、金属チューブ91の内周面と中軸4の外周面とに接触し、金属チューブ91の開口部を閉塞している。

【0004】 また、ヒータ90とハウジング5とは、ヒータ90の圧入部95をハウジング5の嵌合部55に圧入嵌合させて固定してある。なお、図 における符号71はナット、72は絶縁樹脂製ブッシング、73はOリング、74は樹脂製ワッシャーである。

【0005】 このグロープラグ9を製造するに当たっては、まず図8に示すごとく、上記金属チューブ91へのヒートコイル3と中軸4の挿入工程、絶縁粉末の充填工程、金属チューブ91内の開口端部へのOリング99の配設工程を行う。次いで、金属チューブ91全体を外周から加圧縮径させるスエーシング加工工程を経て、中軸4を一体的に接合したヒータ90を作製する。上記スエーシング加工に関しては、例えば特開昭60-121028号公報に示された方法がある。そして、ヒータ90の組み立て後、ヒータ90とハウジング5との圧入固定を行う。

【0006】

【解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のグロープラグ及びその製造方法には、次の問題がある。即ち、上記グロープラグにおけるヒータのシール構造においては、Oリング99を用いている。Oリングによるシールは、図8に示すごとく、Oリング99が当接する部材との密着性がシール性に大きく影響するため、その当接部分の面粗度を非常に小さくして平滑な面に仕上げる必要がある。具体的には、上記金属チューブ91の内周面919と中軸4の外周面49を非常に平滑な面に加工する必要がある。それ故、このOリング99を用いたシール構造は、ヒータの製造工程を複雑化させ、工程合理化、低コスト化の妨げになっていた。

【0007】 また、従来においては、例えば特開平9-45464号公報に示されているごとく、2つ以上のOリングを金属チューブ内の開口端部に配設したグロープラグもある。この場合においても、上記の寸法精度の高い平滑面を得るための加工は必要であって、製造工程の合理化等が困難である。

【0008】 本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、ヒータ内部の優れたシール性を維持しつ

つ、製造工程の合理化を図ることができるグローブラグ及びその製造方法を提供しようとするものである。

【0009】

【課題の解決手段】請求項1の発明は、内孔を設けたハウジングと、該ハウジングの上記内孔内に圧入固定したヒータと、該ヒータへの通電を行うための中軸とを有し、かつ、上記ヒータは、断面U字状の金属チューブと、該金属チューブ内に充填した絶縁粉末と、該絶縁粉末内に埋設された発熱用のヒートコイルとよりなり、また、上記中軸は、その先端を上記金属チューブ内の上記絶縁粉末中に埋設すると共に上記ヒートコイルと接合してなるグローブラグにおいて、上記金属チューブ内の開口端部には、上記絶縁粉末にシール剤を浸透硬化させてなるシール剤充填部を設けてあることを特徴とするグローブラグにある。

【0010】本発明において最も注目すべきことは、上記金属チューブ内の開口端部には上記シール剤充填部を設けたことである。該シール剤充填部は、上記絶縁粉末の空隙内に液体状のシール剤を浸透させ、これを硬化させて形成したものである。即ち、上記シール剤充填部は、金属チューブの開口端部において、絶縁粉末内の空隙に浸透して該空隙を埋めると共に絶縁粉末と一体化したものである。

【0011】また、上記シール剤充填部を形成するためのシール剤としては、絶縁粉末の空隙内に侵入し、かつ放置、加熱、紫外線照射等により硬化するものを用いる。具体的には、例えば液体状のシリコンゴム、フッ素ゴム、アクリル樹脂、フロロシリコンゴム、NBR系ゴム、ヒドリン系ゴム、エポキシ系樹脂等がある。

【0012】次に、本発明の作用効果につき説明する。本発明のグローブラグは、上記ヒータの金属チューブの開口端部に上記シール剤充填部を設けてある。該シール剤充填部は、上記のごとく、絶縁粉末内の空隙にシール剤を充填して設けてある。そのため、従来のように金属チューブと中軸との間にOリングを介在させる場合と比べて、確実かつ容易にヒータのシール性を確保することができる。

【0013】即ち、本発明においては、金属チューブの内周面及び中軸の外周面の面粗度を厳しく管理する必要がなく、ヒータの製造工程の合理化を図ることができる。また、上記シール剤充填部は絶縁粉末内に浸透し硬化して絶縁粉末と一体化している。そのため、シール剤充填部は、押圧力により保持されるOリングよりもヒータとの密着性に優れ、非常に優れたシール性を発揮する。

【0014】したがって、本発明によれば、ヒータ内部の優れたシール性を維持しつつ、製造工程の合理化を図ることができるグローブラグを提供することができる。

【0015】次に、請求項2の発明のように、上記シール剤充填部の厚みは、上記中軸の上記絶縁粉末への埋設

深さよりも小さいことが好ましい。これにより、中軸の先端よりも深くまでシール剤充填部が形成された場合には、中軸の先端に接続されたヒートコイルからの伝熱によってシール剤が炭化してしまうという不具合を防止することができる。

【0016】次に、請求項3の発明のように、上記シール剤充填部の気体透過性は $10^{-5} \text{ cc/sec} \cdot \text{kg/cm}^2$ 以下であることが好ましい。 $10^{-5} \text{ cc/sec} \cdot \text{kg/cm}^2$ を超える場合には、ヒータのシール性が十分に得られないという問題がある。

【0017】また、請求項4の発明のように、上記シール剤は液体シリコンゴムであって、上記シール剤充填部の厚みは0.5mm以上であることが好ましい。液体シリコンゴムは、絶縁粉末への浸透性に優れ、かつ、硬化後に優れたシール性を発揮する。また、シリコンゴムによるシール剤充填部の厚みが0.5mm未満の場合には気体透過性が高くなりシール性が低下するという問題がある。

【0018】また、請求項5の発明のように、上記シール剤は液体フッ素ゴムであって、上記シール剤充填部の厚みは0.5mm以上とすることもできる。液体フッ素ゴムは上記シリコンゴムよりも更に優れたシール性を有するシール剤充填部を形成することができる。また、この場合もシール剤充填部の厚みが0.5mm未満の場合には気体透過性が高くなりシール性が低下するという問題がある。

【0019】また、上記優れたグローブラグを製造する方法としては、次の発明がある。即ち、請求項6の発明のように、内孔を設けたハウジングと、該ハウジングの上記内孔内に圧入固定したヒータと、該ヒータへの通電を行うための中軸とを有し、かつ、上記ヒータは、断面U字状の金属チューブと、該金属チューブ内に充填した絶縁粉末と、該絶縁粉末内に埋設された発熱用のヒートコイルとよりなるグローブラグを製造する方法であって、上記ヒータを組み立てるに当たり、まず上記ヒートコイルの一端を接合した上記中軸を上記金属チューブ内に挿入すると共に上記ヒートコイルの他端と上記金属チューブの先端内面とを接合し、次いで、上記金属チューブ内に上記絶縁粉末を充填し、次いで、上記金属チューブの開口端部に液体状のシール剤を注入すると共に上記絶縁粉末内に浸透硬化させてシール剤充填部を形成し、次いで、上記金属チューブの外周を加圧縮径させるスエーピング加工を行うことを特徴とするグローブラグの製造方法がある。

【0020】本製造方法において最も注目すべきことは、上記シール剤充填部を形成する工程を行うことである。このシール剤充填部の形成に当たっては、まず上記絶縁粉末を充填した金属チューブを、その開口端を上方に向けて配置する。次いで、金属チューブの開口端内部に上記シール剤を注入する。

【0021】シール剤の注入量は、そのシール剤の浸透が絶縁粉末内の中軸の先端に達しない程度に制限する。また、シール剤の注入後は、シール剤の種類に応じて所定時間以上放置し、又は、加熱、紫外線照射等を行ってシール剤を浸透硬化させる。

【0022】また、シール剤の粘度は50～10000St（ストークス）であることが好ましい。50St未満の場合にはシール剤が絶縁粉末内部の奥深くまで浸透してしまい、シール剤充填部をうまく形成できないという問題がある。一方10000Stを超える場合にはシール剤が絶縁粉末の隙間に浸透しにくいという問題がある。

【0023】次いで、シール剤充填部を有する金属チューブにスエーピング加工を施すことにより、金属チューブの縮径に伴ってシール剤充填部の密度が高くなり、シール性が向上する。その後の製造工程は、従来と同様である。

【0024】このように、本製造方法においては、上記シール剤充填部を形成する工程を行う。これにより、ヒータのシール構造を従来のOリングを用いたものから上記シール剤充填部に変えることができる。それ故、上述したごとく、金属チューブの内周面及び中軸の外周面の面粗度を厳しく管理する必要がなく、ヒータの製造工程の合理化を図ることができる。

【0025】したがって、本発明によれば、ヒータ内部の優れたシール性を維持しつつ、製造工程の合理化を図ることができるグローブプラグの製造方法が得られる。

【0026】

【発明の実施の形態】

実施形態例1

本発明の実施形態例にかかるグローブプラグ及びその製造方法につき、図1～図4を用いて説明する。本例のグローブプラグ1は、図1に示すごとく、内孔50を設けたハウジング5と、ハウジング5の内孔50内に圧入固定したヒータ10と、ヒータ10への通電を行うための中軸4とを有する。

【0027】ヒータ10は、図1、図3に示すごとく、断面U字状の金属チューブ11と、金属チューブ11内に充填した絶縁粉末2と、絶縁粉末2内に埋設された発熱用のヒートコイル3とよりなる。また、中軸4は、その先端を金属チューブ11内の絶縁粉末2中に埋設すると共にヒートコイル3と接合してなる。

【0028】金属チューブ11内の開口端部112には、絶縁粉末2にシール剤60を浸透硬化させてなるシール剤充填部6を設けてある。かつ、シール剤充填部6の厚みTは、中軸4の絶縁粉末2への埋設深さDよりも小さい。上記シール剤充填部6は、液体シリコンゴムをシール剤60（図2（b））として用い、これを浸透硬化させてなるものである。その他は、従来と同様である。

【0029】このグローブプラグ1を製造する場合に、ヒータ10を組み立てるに当たっては、図2（a）に示すごとく、まずヒートコイル3の一端32を溶接した中軸4を金属チューブ11内に挿入する。次いで、ヒートコイルの他端31と金属チューブ11の先端内面とをプラズマアーク溶接により接合する。

【0030】次いで、同図に示すごとく、金属チューブ11内に絶縁粉末2としてのマグネシア（MgO）粉末を充填し、振動を加えてその充填密度を高める。次いで、図2（b）に示すごとく、金属チューブ11の開口端部112に液体状のシール剤60を注入する。このシール剤60は、上記のごとく液体シリコンゴムであって粘度が250Stのものである。

【0031】シール剤注入後は、5時間以上常温において放置する。これにより、図2（c）に示すごとく、シール剤60は絶縁粉末2の隙間に浸透すると共に硬化し、シール剤充填部6が形成される。また、シール剤充填部6の上部には、絶縁粉末2内に充填せずにその上部に残存したシール剤のみよりなるシール剤硬化層65が形成される。

【0032】次に、シール剤充填部6を設けた金属チューブの外周を加圧縮径させるスエーピング加工を行う。このスエーピング加工には、周知のスエーピングマシンを用いる。この加工の結果、図3に示すごとく、金属チューブ11及びその内部の絶縁粉末2等が圧縮されて、全体的に小径化されると共に長手方向に伸びる。これに伴い、シール剤充填部6及びシール剤硬化層65も若干厚みが厚くなる。

【0033】得られたシール剤充填部6は、同図に示すごとく、その厚みTが約3mmとなり、中軸4の絶縁粉末2への埋設深さDよりも小さくなった。また、スエーピング加工後においては、図4に示すごとく、シール剤硬化層65が金属チューブ11の開口端112からはみ出る場合もある。このはみ出たシール剤硬化層65は除去してもよいし、そのまま残してもよい。

【0034】スエーピング加工を終えたヒータ10は、ハウジング5の内孔50内に挿入して仮組したのち、ヒータ10に圧入荷重を加えてヒータ10とハウジング5とを圧入固定する。そして、従来と同様に、ナット71、絶縁樹脂製ブッシング72、Oリング73、樹脂製ワッシャー74を配設して図1に示すグローブプラグ1が得られる。

【0035】次に、本例の作用効果につき説明する。本例のグローブプラグ1は、ヒータ10の金属チューブ11の開口端部にシール剤充填部6を設けてある。シール剤充填部6は、上記のごとく、絶縁粉末2の隙間を埋めて硬化してなる。そのため、シール剤充填部6は外部からの金属チューブ11内への空気、油等の侵入を防止するシール効果を発揮する。

【0036】また、シール剤充填部6は、上記のごと

く、金属チューブ11の開口端部112に液体状のシール剤60を注入し、これを放置するだけで形成することができる。そして、従来のOリングを使うシール構造のような中軸4の外周面と金属チューブ11の内周面を平滑な面に仕上げるということが必要とされない。それ故、グロープラグの製造工程を従来よりも合理化することができ、グロープラグのコストダウンをも図ることができる。したがって、本例によれば、ヒータ内部の優れたシール性を維持しつつ、製造工程の合理化を図ることができる。

【0037】実施形態例2

本例においては、実施形態例1におけるシール剤充填部6の必要厚みを判断すべく、シール剤60として液体シリコンゴムを用いた場合の、シール剤充填部6の厚みと気体透過性との関係について測定した。測定結果を図5に示す。同図は、横軸にシール剤充填部の厚み(mm)を、縦軸に気体透過性(cc/sec・kg/cm²)をとり、測定結果を曲線E2により示した。

【0038】気体透過性については、これまでの経験上、10⁻⁵cc/sec・kg/cm²以下であればグロープラグの実用上問題ないことが分かっている。それ故、同図より知られるごとく、シール剤として液体シリコンゴムを用いた場合には、シール剤充填部の厚みを少なくとも0.5mm以上とすることが好ましいことが分かる。

【0039】実施形態例3

本例においては、実施形態例1におけるシール剤充填部6の厚みを確実に制御するため、シール剤の粘度とシール剤の絶縁粉末への侵入深さ(シール剤充填部の厚み)との関係を調査した。なお、シール剤としては実施形態例1と同様に液体シリコンゴムを用いた。

【0040】具体的には、粘度が50, 250, 1000, 10000Stの4種類のシール剤を準備し、これを実施形態例1と同様に金属チューブ11の開口端部に注入し、放置時間に対するシール剤侵入深さを測定した。測定結果を図6に示す。同図は、横軸にシール剤注入後の放置時間(Hr)を、縦軸にシール剤の絶縁粉末への侵入深さ(mm)をとった。そして、粘度50Stの場合をA, 250Stの場合をB, 1000Stの場合をC, 10000Stの場合をDとして表した。

合をC, 10000Stの場合をDとして表した。

【0041】同図より知られるごとく、シール剤はいずれの粘度であっても、一定時間経過後に侵入深さの変化がなくなった。このことから、シール剤の粘度を調整することによりシール剤充填部の厚みを調整することができるということが分かる。また、実施形態例1の場合には、中軸の埋設深さが20mmであることから、シール剤充填部6の厚みをその深さより小さくし、かつ、シール性を確保すべく1.5mm以上の厚みを確保する必要がある(実施形態例2)。そのため、シール剤60の粘度は50~10000Stであることが好ましいことが分かる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1のグロープラグの一部切り欠き断面図。

【図2】実施形態例1における、ヒータの組立て工程を示す説明図。

【図3】実施形態例1における、ヒータの構造を示す説明図。

【図4】実施形態例1における、別例のヒータの構造を示す説明図。

【図5】実施形態例2における、シール剤充填部厚みと気体透過性との関係を示す説明図。

【図6】実施形態例3における、シール剤注入後の放置時間とシール剤侵入深さとの関係を示す説明図。

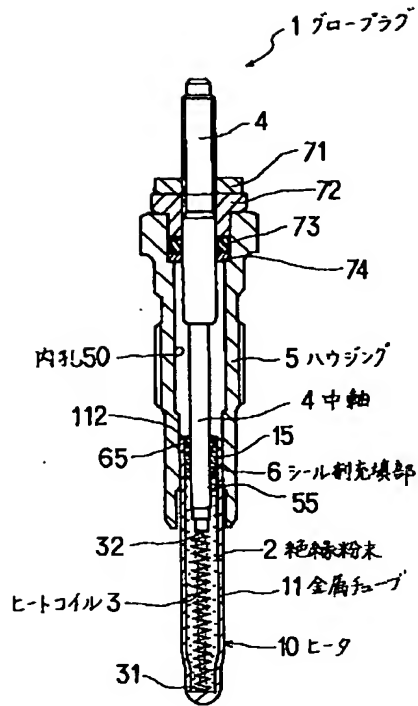
【図7】従来例のグロープラグの一部切り欠き断面図。

【図8】従来例における、ヒータの構造を示す説明図。

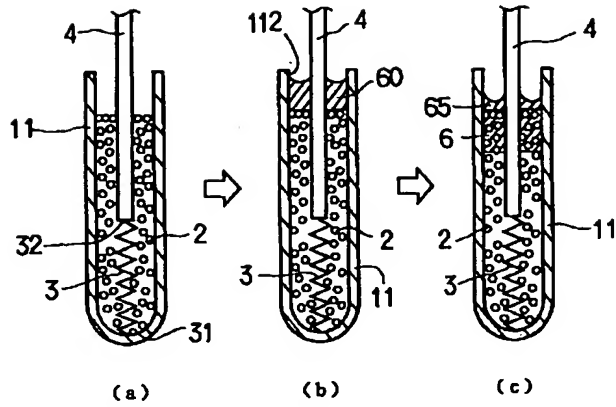
【符号の説明】

- 1... グロープラグ,
- 10... ヒータ,
- 11... 金属チューブ,
- 2... 絶縁粉末,
- 3... ヒートコイル,
- 4... 中軸,
- 5... ハウジング,
- 50... 内孔,
- 6... シール剤充填部,
- 60... シール剤,

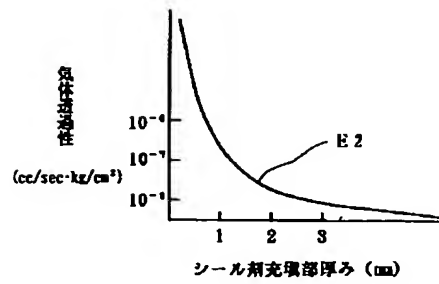
【図1】



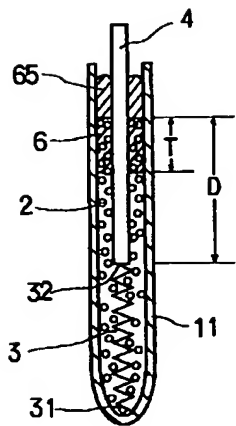
【図2】



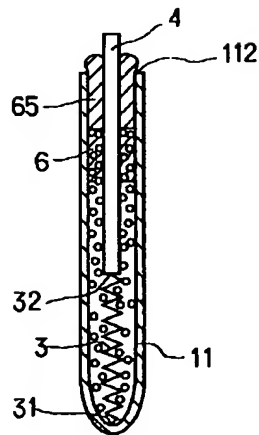
【図5】



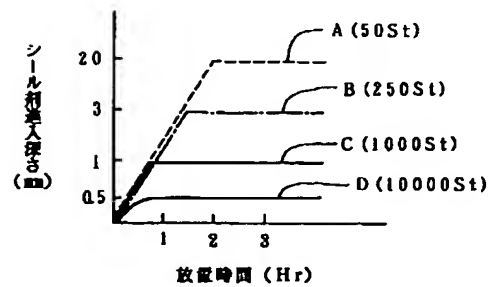
【図3】



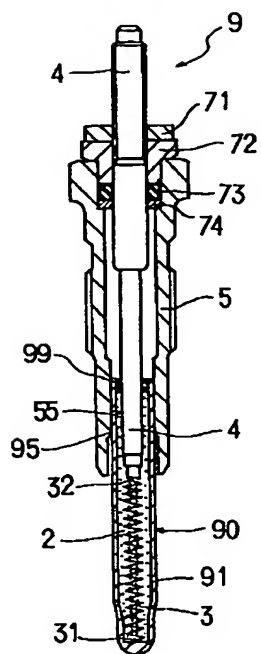
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

